

**Production of a conduit channel involves use of a structure of linked segments with plastic side walls which run in the longitudinal direction of the channel and incorporate plastically deformed regions**

**Publication number:** DE19840012

**Publication date:** 2000-04-06

**Inventor:**

**Applicant:** KABELSCHLEPP GMBH (DE)

**Classification:**

- **international:** *F16G13/16; H02G11/00; F16G13/00; H02G11/00;*  
(IPC1-7): *F16G13/16; H02G11/00*

- **European:** *F16G13/16; H02G11/00C*

**Application number:** DE19981040012 19980902

**Priority number(s):** DE19981040012 19980902

[Report a data error here](#)

**Abstract of DE19840012**

The method for producing a conduit channel (117) for at least one conduit element involves use of a structure of linked segments (118) with plastic side walls (103, 104) which run in the longitudinal direction of the channel, and are plastically deformed at least over certain regions within at least one segment. An Independent claim is also included for a resultant channel which is characterized by the presence of such plastically deformed regions (109).

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

# Patentschrift

## DE 198 40 012 C2

⑮ Int. Cl.:

F 16 G 13/16

H 02 G 11/00

⑯ Aktenzeichen: 198 40 012.8-12  
⑯ Anmeldetag: 2. 9. 1998  
⑯ Offenlegungstag: 6. 4. 2000  
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 1. 2. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

Kabelschlepp GmbH, 57074 Siegen, DE

⑯ Vertreter:

Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,  
Dost, Altenburg, Geissler, Isenbruck, 40474  
Düsseldorf

⑯ Erfinder:

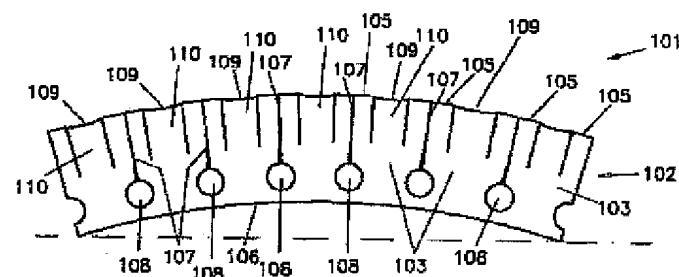
Richter, Wolfgang, 57223 Kreuztal, DE; Müller,  
Roland, 57076 Siegen, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 23 60 227 B1  
DE 197 15 531 A1  
DE 296 07 492 U1  
US 57 71 676  
EP 08 56 683 A1

⑯ Verfahren zum Herstellen einer Leitungsführungsanordnung

⑯ Verfahren zum Herstellen einer Leitungsführungsanordnung (101, 117, 119) zum Führen wenigstens einer Leitung, die miteinander gelenkig verbundene Segmente (102, 118, 120) aufweist, wobei jedes Segment (102, 118, 120) sich in Längsrichtung der Leitungsführungsanordnung (101, 117, 119) erstreckende einstückige Seitenwände (103, 104) und/oder wenigstens eine, mit wenigstens einer Seitenwand (103, 104) verbundenen Deckwand (105, 112, 113, 114) aus einem Kunststoff aufweist, bei dem die Seitenwände (103, 104) mindestens eines Segments (102, 118, 120) und/oder die wenigstens eine Deckwand (105, 112, 113, 114) mindestens eines Segments (102, 118, 120) wenigstens bereichsweise plastisch verformt werden, um zu einer geringfügigen Verlängerung der Seitenwände (103, 104) und/oder der Deckwände (105, 112, 113, 114) zu gelangen.



## Beschreibung

Der Gegenstand der Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen einer Leitungsführungsanordnung zum Führen von Leitungen, insbesondere von Versorgungsleitungen wie z.B. Stromleitungen, Wasserleitungen, Druckleitungen. Die Leitungsführungsanordnung weist gelegentlich miteinander verbundene Segmente auf, die einen Führungskanal begrenzen, in dem die wenigstens eine Leitung verlegt ist.

Es ist bekannt, daß Leitungsführungsanordnungen, die auch als Energieführungsketten bezeichnet werden, aus metallischem Werkstoff hergestellt werden. Bei solchen metallischen Leitungsführungsanordnungen handelt es sich überwiegend um Spezialausführungen, die in ausgewählten Bereichen, insbesondere beim Vorliegen aggressiver Medien, verwendet werden.

Durch die EP 0 154 884 B1 ist eine Leitungsführungsanordnung bekannt, die aus einem Kunststoff hergestellt ist.

Die Leitungsführungsanordnung kann unterschiedlich verlegt sein. Sie kann beispielsweise horizontal angeordnet sein, so daß die Leitungsführungsanordnung ein Obertrum und ein Untertrum aufweist. Diese Anordnung einer Leitungsführungsanordnung ist in der Praxis am häufigsten. In Abhängigkeit von der Länge des Obertrums kann eine Abstützung des Obertrums notwendig sein. Die Abstützung ist an und für sich unerwünscht, da durch diese zusätzlicher Montageaufwand entsteht.

Durch die EP 0 544 027 B1 ist eine Leitungsführungsanordnung zum Führen wenigstens einer Leitung bekannt, wobei die Leitungsführungsanordnung einen Leitungsaufnahmekanal aufweist. Der Leitungsaufnahmekanal ist in Segmente unterteilt, wobei die einzelnen Segmente durch einen gemeinsamen Bodenbereich miteinander verbunden sind. Die Leitungsführungsanordnung nach der EP 0 544 027 B1 ist einstückig ausgebildet. In den Leitungsaufnahmekanal sind Leitungen einbringbar. Das eine Ende der Leitungsführungsanordnung nach der EP 0 544 027 B1 wird mit einem ortsfesten Anschluß und das gegenüberliegenden Ende mit einem beweglichen Anschluß verbunden.

Die bekannten Leitungsführungsanordnungen werden dadurch hergestellt, daß ein Strang extrudiert und anschließend mittels eines geeigneten Werkzeugs teilweise durchtrennt wird, so daß der Strang in einzelne Segmente unterteilt ist.

Die Leitungsführungsanordnung dient zur Führung von Leitungen von einem ortsfesten Anschluß zu einem beweglichen Anschluß. Die Leitungen werden beispielsweise schleifenförmig geführt, wie dies durch die EP 0 490 022 A2 bekannt ist. Die Leitungen werden innerhalb eines durch die Stränge begrenzten Kanals geführt. Hierbei wirkt das Eigengewicht der Leitungen auf ein Obertrum der Leitungsführungsanordnung. Die freitragende Länge der Leitungsführungsanordnung ist abhängig von den Eigenschaften der Leitungsführungsanordnung und der auf die Leitungsführungsanordnung einwirkenden Gewichtskraft der Leitungen. Beim Überschreiten einer bestimmten vorgegebenen Kenngröße ist es notwendig, das Obertrum durch entsprechende Maßnahmen zu stützen. Hierzu ist es beispielsweise bekannt, daß für das Obertrum der Leitungsführungsanordnung eine entsprechende Laufrinne vorgesehen wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Zielsetzung zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen einer Leitungsführungsanordnung anzugeben, welches leicht ausführbar und durch welches eine Leitungsführungsanordnung bereitgestellt werden kann, die größere freitragende Längen aufweisen und/oder höhere Leitungsgewichte tragen kann als her-

kommliche Leitungsführungsanordnungen aus Kunststoff.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen sind Gegenstand der jeweiligen abhängigen Ansprüche.

Dem erfindungsgemäßen Verfahren liegt die prinzipielle Idee zugrunde, daß durch plastische Verformung im Sinne einer geringfügigen Verringerung der Wandstärke der Seitenwände und/oder der Deckwand wenigstens eines Segmentes der Leitungsführungsanordnung eine Druckvorspannung in die Leitungsführungsanordnung eingebracht wird. Durch eine solche plastische Verformung der Seitenwände wird eine geringfügige Verlängerung der Seitenwände in Längsrichtung der Leitungsführungsanordnung erreicht. 10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65

Die geringfügige Verlängerung der Seitenwände geht im gestreckten Zustand mit einer Ausbildung einer Druckvorspannung der Leitungsführungsanordnung einher. Im gestreckten Zustand der Leitungsführungsanordnung hebt sich die Leitungsführungsanordnung bogenförmig von einer Ebene ab. Dadurch, daß die erfindungsgemäße Leitungsführungsanordnung eine Druckvorspannung aufweist, kann die gebogene Leitungsführungsanordnung längere freitragende Strecken überbrücken als die bekannten Leitungsführungsanordnungen nach dem Stand der Technik. Alternativ kann die Leitungsführungsanordnung größere Leitungsgewichte aufnehmen.

Die wenigstens bereichsweise plastische Verformung der Seitenwände kann mit einem relativ geringen apparativen Aufwand durchgeführt werden. Insbesondere kann durch das Ausmaß der plastischen Verformung bei unterschiedlichen Leitungsführungsanordnungen, diese mit verschiedenen Vorspannungen ausgebildet werden. Dies hat den Vorteil, daß zur Ausbildung unterschiedlicher Vorspannungen bei Leitungsführungsanordnungen die verwendeten Werkzeuge nicht verändert werden müssen, wenn es sich zum Beispiel um extrudierte Leitungsführungsanordnungen handelt.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren können die Seitenwände eines jeden Segmentes einer plastischen Verformung unterzogen werden. Das Ausmaß bzw. der Grad der plastischen Verformung ist vorzugsweise bei den Seitenwänden aller Segmente gleich. Es kann auch zweckmäßig sein, einzelne Segmente oder eine Mehrzahl von Segmenten einer Leitungsführungsanordnung unterschiedlicher plastischer Verformung zu unterziehen. Dies kann auch bei einer Leitungsführungsanordnung der Fall sein, die wenigstens eine Deckwand aufweist.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Verfahren wird vorgeschlagen, daß die Verformung durch Aufbringen eines Drucks bewirkt wird. Die Größe des Drucks kann in Abhängigkeit vom Werkstoff der Seitenwand bzw. der Deckwand unterschiedlich sein.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens wird vorgeschlagen, daß die wenigstens eine Seitenwand oder die wenigstens eine Deckwand zwischen einen Gegenhalter und einen zu dem Gegenhalter und von diesem weg beweglichen Stempel eingebracht wird. Der Stempel wird gegen die Seitenwand oder die Deckwand gedrückt, so daß die Deckwand oder die Seitenwand keiner Biegebeanspruchung unterliegt, da der Gegenhalter mögliche Biegekräfte aufnimmt. Der Vorteil dieser Verfahrensführung kann auch darin gesehen werden, daß die Ausbildung des wenigstens einen plastisch verformten Bereichs reproduzierbar ist, da eine genaue Positionierung der Seitenwand bzw. der Deckwand möglich ist. Die Verwendung eines Gegenhalters ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn die Leitungsführungsanordnung durch ein Profil, insbesondere ein im wesentlichen geschlossenes Profil, gebildet ist.

Ist die wenigstens eine Seitenwand oder die wenigstens eine Deckwand eines Segmentes einer Leitungsführungsanordnung frei zugänglich, so wird nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens vorgeschlagen, daß die wenigstens eine Seitenwand oder die wenigstens eine Deckwand zwischen einem ersten und einem zweiten Stempel eingebracht wird. Der erste und der zweite Stempel werden gegen die Seitenwand oder die Deckwand gedrückt, so daß beide Stempel eine plastische Verformung der Seitenwand oder der Deckwand bewirken. Durch diese Verfahrensführung wird eine schnellere Verwirklichung der plastischen Verformung erreicht.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens wird vorgeschlagen, daß ein den Stempel umgebender Niederhalter vorgesehen ist, der relativ zum Stempel und in Längsrichtung des Stempels beweglich ist. Der Niederhalter wird zur Anlage an die wenigstens eine Seitenwand oder die wenigstens eine Deckwand gebracht. Der Stempel wird gegen die Seitenwand bzw. die Deckwand gedrückt. Der Bewegungsablauf zwischen dem Stempel und dem Niederhalter ist vorzugsweise so gewählt, daß der Stempel erst dann eine signifikante Kraft auf die Seitenwand oder die Oberwand ausübt, wenn der Niederhalter an der Seitenwand bzw. der Deckwand anliegt. Diese Verfahrensführung hat den Vorteil, daß im Randbereich des Stempels keine oder nur eine sehr kleine Wulst entsteht, da der Niederhalter der Entstehung einer solchen Wulst entgegenwirkt. Hierdurch wird auch eine verbesserte plastische Verformung der Seitenwand bzw. der Deckwand erreicht, da die plastische Verformung nahezu vollständig in Längsrichtung der Leitungsführungsanordnung erfolgt.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens wird vorgeschlagen, daß während der Verformung wenigstens im Bereich der Druckeinwirkung eine thermische Behandlung erfolgt. Durch die thermische Behandlung wird ein Fließen des Kunststoffes der Seitenwände oder der Deckwand begünstigt. Vorzugsweise wird während der Verformung wenigstens im Bereich der Druckeinwirkung Wärme zugeführt. Bevorzugt ist eine Wärmezuführung, die auch den Umgebungsbereich erwärmt, so daß auch in diesem Bereich ein verbessertes Fließen des Werkstoffes der Seitenwände bzw. der Deckwand erzielt wird. Die Wärmezuführung kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß der Stempel selbst oder der Gegenhalter mit einer Wärmequelle, beispielsweise eine Heizpatrone, versehen sind.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens wird vorgeschlagen, daß die wenigstens eine Seitenwand oder die wenigstens eine Deckwand nach der Verformung eine Dicke aufweist, die um 10% geringer ist als die ursprüngliche Dicke der Seitenwand bzw. der Deckwand. Hierdurch wird auch sichergestellt, daß die Stabilität der Seitenwand bzw. der Deckwand durch die plastische Verformung in einem ausreichenden Maße erhalten bleibt.

Weitere Vorteile und Einzelheiten des Verfahrens sowie der Leitungsführungsanordnungen werden anhand des in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsmaßen Leitungsführungsanordnung in einer Vorderansicht,

Fig. 2 die Leitungsführungsanordnung nach Fig. 1 im Schnitt,

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Leitungsführungsanordnung in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 4 in einer perspektivischen Ansicht ein drittes Ausführungsbeispiel einer Leitungsführungsanordnung,

Fig. 5 ein viertes Ausführungsbeispiel einer Leitungsführungsanordnung in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 6 perspektivisch ein fünftes Ausführungsbeispiel einer Leitungsführungsanordnung,

Fig. 7 schematisch eine Einrichtung zur plastischen Verformung einer Seitenwand eines Segmentes.

Fig. 1 und Fig. 2 zeigen schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel einer Leitungsführungsanordnung. Die Leitungsführungsanordnung 101 ist durch ein rechteckförmiges Rahmenprofil gebildet. Das Profil ist durch Quertrennungen 107 in Segmente 102 unterteilt. Die Quertrennungen 107 verlaufen quer zur Längsrichtung der Leitungsführungsanordnung 101. Sie sind in gleichmäßigen Abständen zueinander ausgebildet. Die Quertrennungen 107 weisen Längen bis zu einer gemeinsamen Basis 106 auf. In dem Ausführungsbeispiel ist dargestellt, daß die Quertrennungen 107 in Ausnehmungen 108 münden, die einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen. Durch die kreisförmigen Ausnehmungen 108 wird die Biegebeanspruchung der Basis 106 verringert. Jedes Segment 102 weist zwei im Abstand zueinander angeordnete Seitenwände 103, 104 auf. Die Seitenwände 103, 104 sind durch die Basis 106 sowie die Deckwand 105 einstücksig miteinander verbunden.

Die Seitenwände 103, 104 eines jeden Segmentes 102 weisen jeweils einen plastisch verformten Bereich 110 auf. Der plastisch verformte Bereich 110 erstreckt sich von dem der Basis 106 gegenüberliegenden Rand in Richtung der Basis 106. Der Bereich 110 endet in dem dargestellten Ausführungsbeispiel mit Abstand zur Basis 106. Die Deckwand 105 weist einen plastisch verformten Bereich 109 auf, der sich quer zur Längsrichtung der Leitungsführungsanordnung 101 erstreckt. Der Bereich 109 der Deckwand 105 geht einstücksig über in die Bereiche 110 der Seitenwände 103, 104.

Aus der Schnittdarstellung der Leitungsführungsanordnung 101 nach Fig. 2 ist ersichtlich, daß die Deckwand 105 von beiden Oberflächen her plastisch verformte Bereiche 109 aufweist. In dem Bereich 109 weist die Deckwand 105 eine Dicke d auf, die kleiner ist als die Dicke D der unverformten Deckwand 105. Gestrichelt ist in der Fig. 2 der ursprüngliche Verlauf der Oberflächen der Deckwand 105 dargestellt. Durch Ausübung eines Druckes, beispielsweise mittels zweier gegenüberliegender Stempel auf die Deckwand 105 wird diese plastisch verformt, so daß das Material in Längsrichtung der Leitungsführungsanordnung 101 ausweicht. Hierdurch erfährt die Deckwand 105 eine Längenänderung in Längsrichtung der Leitungsführungsanordnung. Die Längenänderung in Längsrichtung der Leitungsführungsanordnung ist in der Fig. 2 mit  $\Delta s$  bezeichnet. Durch die Verlängerung der Segmente 102 in Längsrichtung der Leitungsführungsanordnung erhält die Leitungsführungsanordnung eine Vorspannung, durch die die Leitungsführungsanordnung in gestreckter Lage bogenförmig gekrümmt ist, wie in der Fig. 1 schematisch dargestellt ist.

In der Fig. 3 ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer Leitungsführungsanordnung 117 dargestellt. Die Leitungsführungsanordnung 117 weist zwei sich in Längsrichtung der Leitungsführungsanordnung erstreckende Kanäle 115, 116 auf, die parallel zueinander verlaufen. Der Kanal 115 und der Kanal 116 weisen eine gemeinsame Basis 106 auf, die bandförmig ausgebildet ist. Mit der Basis 106 sind Seitenwände 103, 104 einstücksig verbunden, die jeweils ein Segment 118 bilden. Zwischen zwei gegenüberliegenden Seitenwänden 103, 104 ist eine Trennwand 111 vorgesehen. Die Seitenwände 103, 104 sowie die Trennwände 111 benachbarter Segmente 118 sind durch Quertrennungen 107 voneinander getrennt. Die Quertrennungen 107 verlaufen quer zur Längsrichtung der Leitungsführungsanordnung 117. Die Quertrennungen erstrecken sich auch durch Deckwände 112, 113, 114.

Jede Seitenwand 104 weist eine Deckwand 112 auf, die zur gegenüberliegenden Seitenwand 103 hin gerichtet ist. Die Seitenwand 103 weist eine Deckwand 114 auf, die zur gegenüberliegenden Seitenwand 104 hin gerichtet ist. Die Trennwand 111 weist eine Deckwand 113 auf, die einen ersten Abschnitt 113a und einen zweiten Abschnitt 113b aufweist. Der Abschnitt 113a ist zur Seitenwand 103 hin gerichtet. Der Abschnitt 113b ist zur Seitenwand 104 hin gerichtet. Zwischen der Deckwand 112 und dem Abschnitt 113b sowie zwischen dem Abschnitt 113a und der Deckwand 114 ist jeweils ein Spalt vorgesehen, durch den eine Leitung in den Kanal 115 bzw. in den Kanal 116 einbringbar ist. Die Deckwand 112, 113, 114 kann auch federelastisch ausgebildet sein, so daß diese beim Einbringen einer Leitung in den Kanal 115 bzw. 116 hineinschwenkt und nach dem Durchtritt der Leitung durch den Spalt wieder in die Ausgangsposition zurückschwenkt.

In dem in der Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Deckwände 112, 113, 114 mit plastisch verformten Bereichen 109 versehen. Die plastisch verformten Bereiche 109 sind bündig ausgebildet.

Durch die plastisch verformten Bereiche 109 eines jeden Segmentes 118 weist die Leitungsführungsanordnung 117 eine Druckvorspannung auf, durch die die Leitungsführungsanordnung 117 infolge einer Bogenbildung eine größere freitragende Länge haben kann. Alternativ kann in die Kanäle 115, 116 ein höheres Leitungsgewicht eingebracht werden.

In der Fig. 4 ist ein drittes Ausführungsbeispiel einer Leitungsführungsanordnung 119 dargestellt. Die Leitungsführungsanordnung 119 ist in Form eines doppelten Rahmenprofils ausgebildet. Es ist aus einem Kunststoff extrudiert.

Die Leitungsführungsanordnung 119 weist einen sich in Längsrichtung der Leitungsführungsanordnung erstreckenden ersten Kanal 121 auf. Der Kanal 121 ist durch eine Basis 106 sowie die Seitenwände 103, 104 und eine Deckwand 105 der Segmente 120 begrenzt. Die Segmente 120 sind durch Quertrennungen 107, die sich durch die Deckwand 105 sowie durch die Seitenwände 103, 104 bis zu der Basis 106 erstrecken, in dem Profil gebildet. Die Deckwand 105 eines jeden Segmentes 120 weist einen plastisch verformten Bereich 109 auf. Der plastisch verformte Bereich 109 weist einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt auf. Durch die plastische Verformung der Deckwand 105 kommt es zu einer Materialverschiebung innerhalb der Deckwand 105, so daß die Deckwand 105 leicht gekrümmte Stirnflächen aufweist. Die Deckwand 105 weist eine geringfügig größere Längserstreckung als eine Deckwand 105 auf, die keiner Verformung unterzogen worden ist. Hierdurch erhält die Leitungsführungsanordnung 119 eine Druckvorspannung.

Unterhalb der Basis 106 ist ein zweiter Kanal 122 ausgebildet. Unterhalb der Basis 106 sind Krümmungsradiusbegrenzer 124 ausgebildet, durch die der Krümmungsradius der Leitungsführungsanordnung begrenzt wird. Benachbarte Krümmungsradiusbegrenzer 124 sind durch Einschnitte 123 voneinander getrennt. Die Einschnitte 123 sind im Querschnitt im wesentlichen V-förmig ausgebildet. Die Stirnflächen 125 benachbarter Krümmungsradiusbegrenzer 124 schließen einen Winkel  $\alpha$  ein, durch den auch der Krümmungsradius bestimmt wird.

In der Fig. 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Leitungsführungsanordnung dargestellt. Der prinzipielle Aufbau der Leitungsführungsanordnung nach Fig. 5 entspricht dem Aufbau der in der Fig. 4 dargestellten Leitungsführungsanordnung. Die Leitungsführungsanordnung nach Fig. 5 unterscheidet sich von der in der Fig. 4 dargestellten Leitungsführungsanordnung dadurch, daß in den Deckwän-

den 105 keine verformten Bereiche 105 ausgebildet sind, stattdessen sind die Seitenwände 103, 104 mit plastisch verformten Bereichen 110 versehen.

Die plastisch verformten Bereiche 110 weisen einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt auf. Es ist nicht zwingend, daß die Bereiche 110 einen solchen Querschnitt aufweisen. Die Querschnitte sowie die Größe der Bereiche 110 bzw. der Bereiche 109 können so eingestellt oder angepaßt werden, daß die gewünschte Druckvorspannung der Leitungsführungsanordnung erzielt wird.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Leitungsführungsanordnung. Der prinzipielle Aufbau der Leitungsführungsanordnung nach Fig. 5 entspricht dem Aufbau der Leitungsführungsanordnung nach Fig. 4. Insofern wird auf die Ausführungen zur Fig. 4 verwiesen.

Die Leitungsführungsanordnung, wie sie in der Fig. 6 dargestellt ist, weist Segmente auf, die plastisch verformte Bereiche 109, 110 aufweisen. Die plastisch verformten Bereiche 109, 110 sind von der Außenseite der Leitungsführungsanordnung her ausgebildet. Die plastisch verformten Bereiche 110 in den Seitenwänden 103, 104 sind im wesentlichen länglich. Sie erstrecken sich mit Abstand von der Basis 106 bis zur Deckwand 105 und gehen ein Stück in den plastisch verformten Bereich 109 der Deckwand 105 über.

Die plastisch verformten Bereiche einer Leitungsführungsanordnung können an der Außenfläche der Segmente einer Leitungsführungsanordnung ausgebildet sein. Zusätzlich oder alternativ können die plastisch verformten Bereiche an der Innenfläche der Segmente ausgebildet sein. Durch entsprechende Ausgestaltungen der Bereiche 109, 110 kann die gewünschte Druckvorspannung der Leitungsführungsanordnung eingestellt werden.

Fig. 7 zeigt beispielhaft eine Seitenwand 103. Es könnte sich hierbei auch um eine Deckwand 105 handeln. Soweit im weiteren Bezug auf die Seitenwand 103 genommen wird, gilt dies auf die Deckwand 105 in analoger Weise.

Die Seitenwand 103 ist zwischen einem Gegenhalter 129 und einem Stempel 126 angeordnet. Der Stempel 126 ist in Längsrichtung der Achse 128 hin und her beweglich. Der Stempel 126 ist umgeben von einem Niederhalter 127, der relativ zum Stempel 126 in Längsrichtung der Achse 128 beweglich ist. Ein Gegenhalter 129 weist eine Erhebung 130 auf, deren Querschnittsfläche im wesentlichen der Querschnittsfläche des Stempels 126 entspricht. Die Erhebung 130 ist koaxial zum Stempel 126 ausgebildet.

Wird die Seitenwand 103 zwischen dem Stempel 126 und dem Niederhalter 127 sowie dem Gegenhalter 129 angeordnet, so liegt die Seitenwand 103 an der Erhebung 130 an. Der Niederhalter 127 wird in Richtung der Seitenwand 103 verfahren, bis dieser an der Seitenwand 103 anliegt. Der Stempel 126 wird in Richtung der Seitenwand 103 bewegt und zur Anlage an die Seitenwand 103 gebracht. Durch ein weiteres Bewegen des Stempels 126 wird die Seitenwand 103 zwischen dem Stempel 126 und der Erhebung 130 verquetscht. Durch den Niederhalter 127 wird eine Ausbildung einer Wulst in der Umgebung des Randes des Stempels 126 verhindert.

Weist der Gegenhalter 129 keine Erhebung 130 auf, so wird lediglich eine einseitige Vertiefung in der Seitenwand 103 gebildet, wenn der Stempel 126 zum Gegenhalter 129 hin bewegt wird.

#### Bezugszeichenliste

- 101 Leitungsführungsanordnung
- 102 Segment
- 103, 104 Seitenwand
- 105 Deckwand

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| <b>106</b> Basis                     |    |
| <b>107</b> Quertrennung              |    |
| <b>108</b> Ausnehmung                |    |
| <b>109, 110</b> Bereich              |    |
| <b>111</b> Trennwand                 | 5  |
| <b>112, 113, 114</b> Deckwand        |    |
| <b>113a, 113b</b> Abschnitt          |    |
| <b>115, 116</b> Kanal                |    |
| <b>117</b> Leitungsführungsanordnung |    |
| <b>118</b> Segment                   | 10 |
| <b>119</b> Leitungsführungsanordnung |    |
| <b>120</b> Segment                   |    |
| <b>121, 122</b> Kanal                |    |
| <b>123</b> Einschnitte               |    |
| <b>124</b> Krümmungsradiusbegrenzer  | 15 |
| <b>125</b> Stirnfläche               |    |
| <b>126</b> Stempel                   |    |
| <b>127</b> Niederhalter              |    |
| <b>128</b> Achse                     |    |
| <b>129</b> Gegenhalter               | 20 |
| <b>130</b> Erhebung                  |    |
| <b>KR</b> Krümmungsradius            |    |
| <b>d, D</b> Dicke                    |    |
| $\Delta s$ Längenänderung            |    |
| $\delta$ Winkel                      | 25 |

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Leitungsführungsanordnung (**101, 117, 119**) zum Führen wenigstens einer Leitung, die miteinander gelenkig verbundene Segmente (**102, 118, 120**) aufweist, wobei jedes Segment (**102, 118, 120**) sich in Längsrichtung der Leitungsführungsanordnung (**101, 117, 119**) erstreckende einstückige Seitenwände (**103, 104**) und/oder wenigstens eine, mit wenigstens einer Seitenwand (**103, 104**) verbundenen Deckwand (**105, 112, 113, 114**) aus einem Kunststoff aufweist, bei dem die Seitenwände (**103, 104**) mindestens eines Segmentes (**102, 118, 120**) und/oder die wenigstens eine Deckwand (**105, 112, 113, 114**) mindestens eines Segmentes (**102, 118, 120**) wenigstens bereichsweise plastisch verformt werden, um zu einer geringfügigen Verlängerung der Seitenwände (**103, 104**) und/oder der Deckwände (**105, 112, 113, 114**) zu gelangen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Verformung durch Aufbringen eines Drucks bewirkt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die wenigstens eine Seitenwand (**103, 104**) oder die wenigstens eine Deckwand (**105, 112, 113, 114**) zwischen einen Gegenhalter (**129**) und einen zu dem Gegenhalter (**129**) und von diesem weg beweglichen Stempel (**126**) eingebracht und der Stempel (**126**) gegen die Seitenwand (**103, 104**) oder die Deckwand (**105, 112, 113, 114**) gedrückt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem die wenigstens eine Seitenwand (**103, 104**) oder die wenigstens eine Deckwand (**105, 112, 113, 114**) zwischen einen ersten und einen zweiten Stempel eingebracht und der erste und der zweite Stempel gegen die Seitenwand (**103, 104**) oder die Deckwand (**105, 112, 113, 114**) gedrückt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, bei dem ein den Stempel (**126**) umgebender Niederhalter (**127**) vorgesehen ist, der relativ zum Stempel (**126**) und in Längsrichtung des Stempels (**126**) beweglich ist, wobei der Niederhalter (**127**) zur Anlage an die wenigstens eine Seitenwand (**103, 104**) oder die wenigstens eine Deck-

wand (**5, 12, 13, 14**) gebracht und der Stempel (**126**) gegen die Seitenwand (**103, 104**) bzw. die Deckwand (**105, 112, 113, 114**) gedrückt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem wenigstens während der Verformung wenigstens im Bereich der Druckeinwirkung Wärme zugeführt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem die wenigstens eine Seitenwand (**103, 104**) oder die wenigstens eine Deckwand (**105, 112, 113, 114**) nach der Verformung eine Dicke aufweist, die höchstens 10% geringfügiger ist als die ursprüngliche Dicke der Seiten- bzw. der Deckwand.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

Fig.

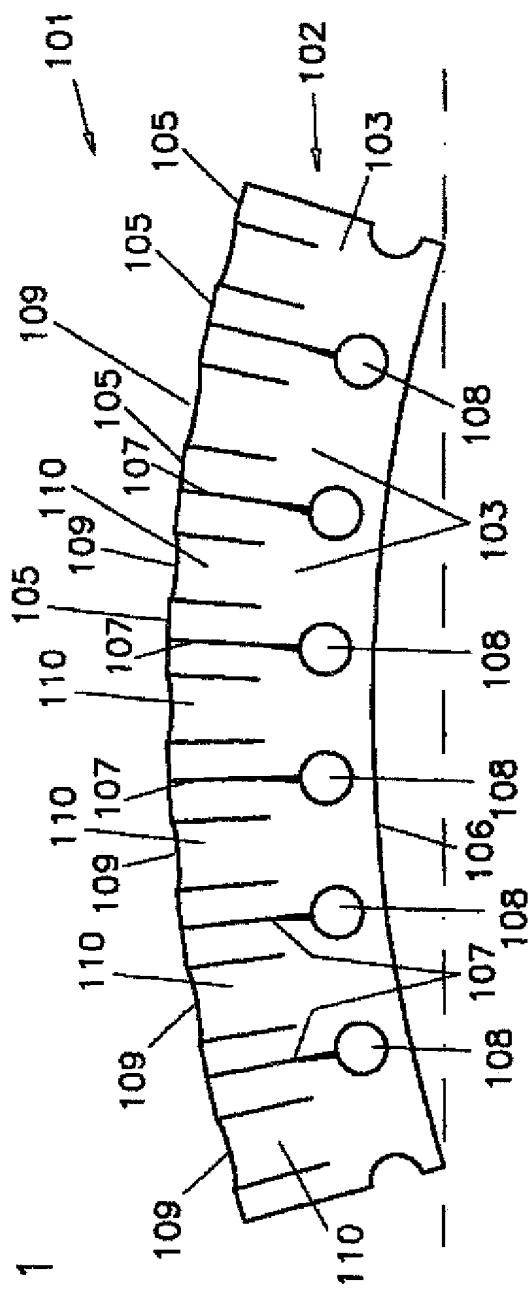


Fig. 2

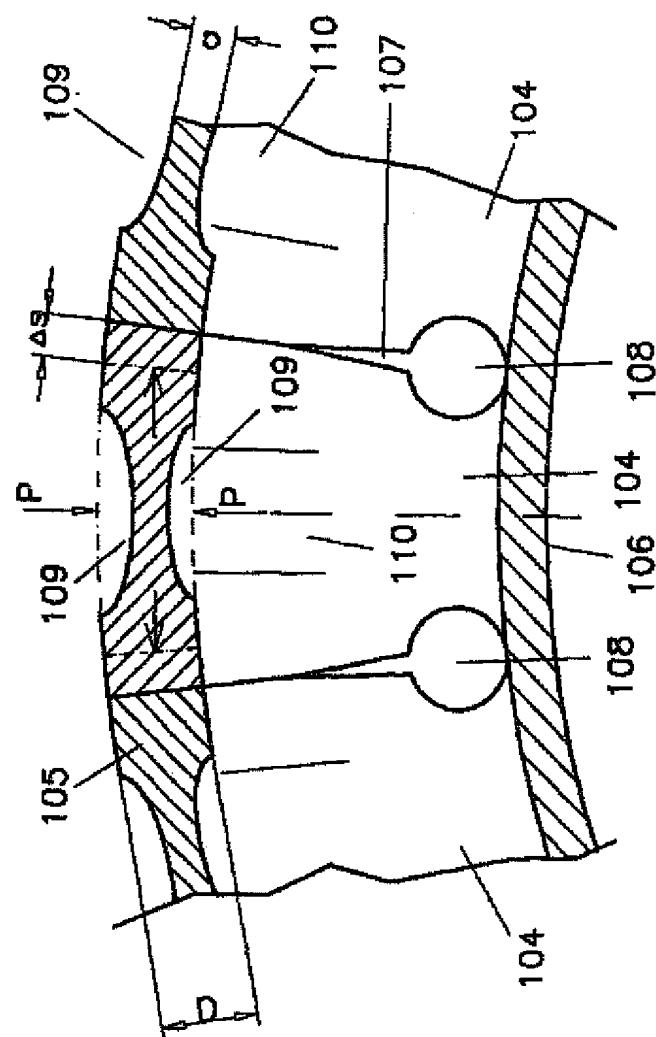


Fig. 3

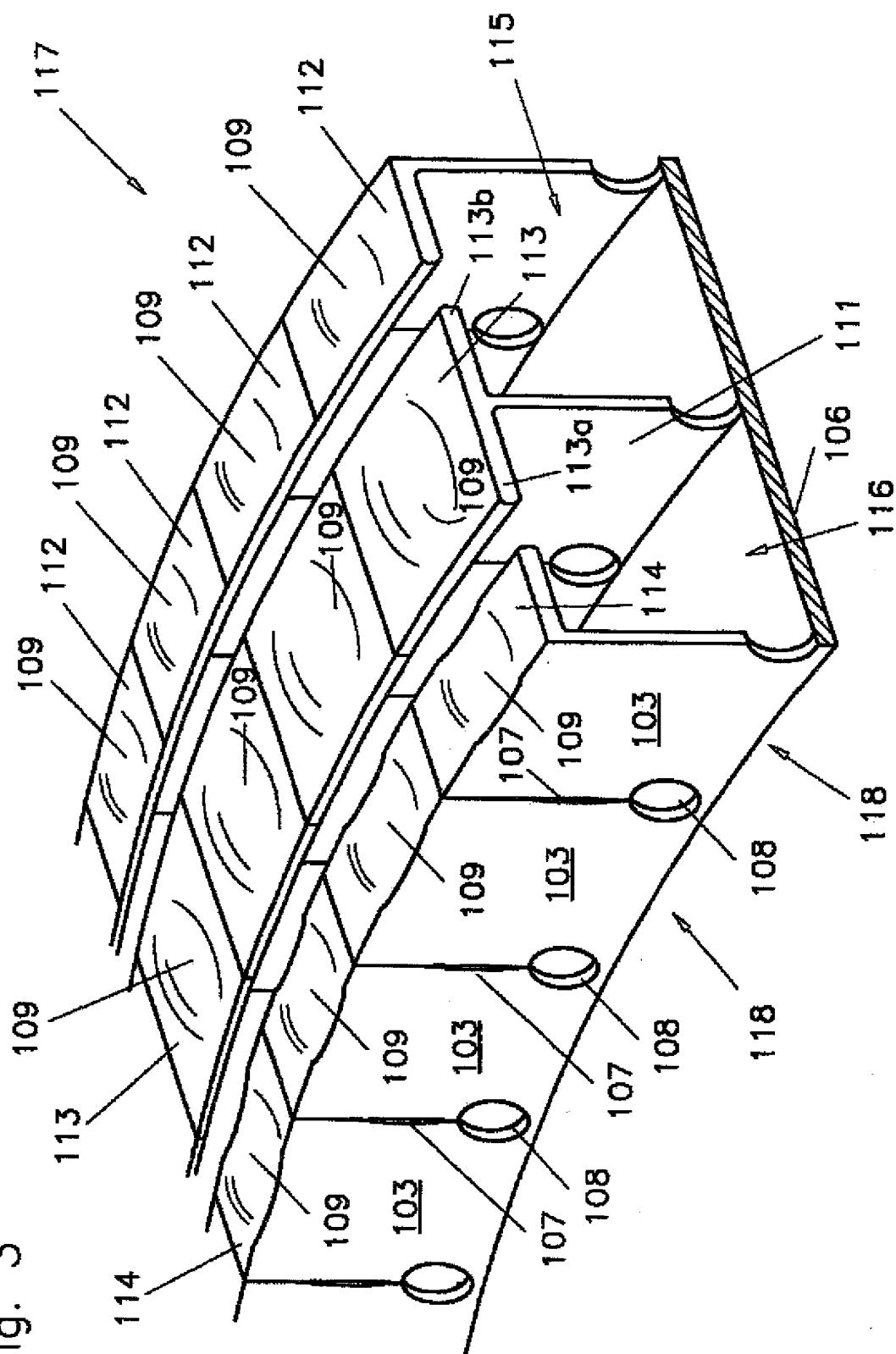
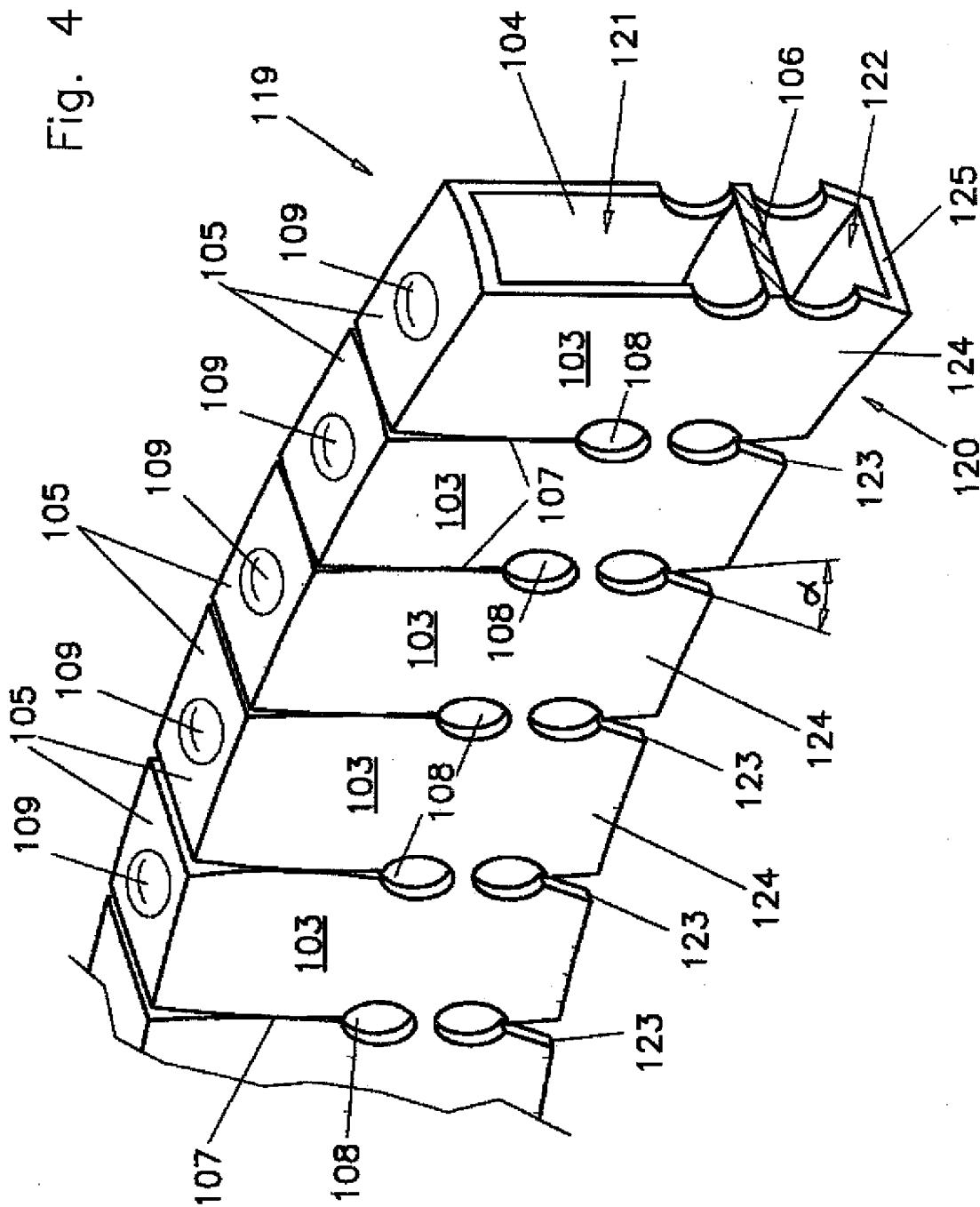


Fig. 4



5

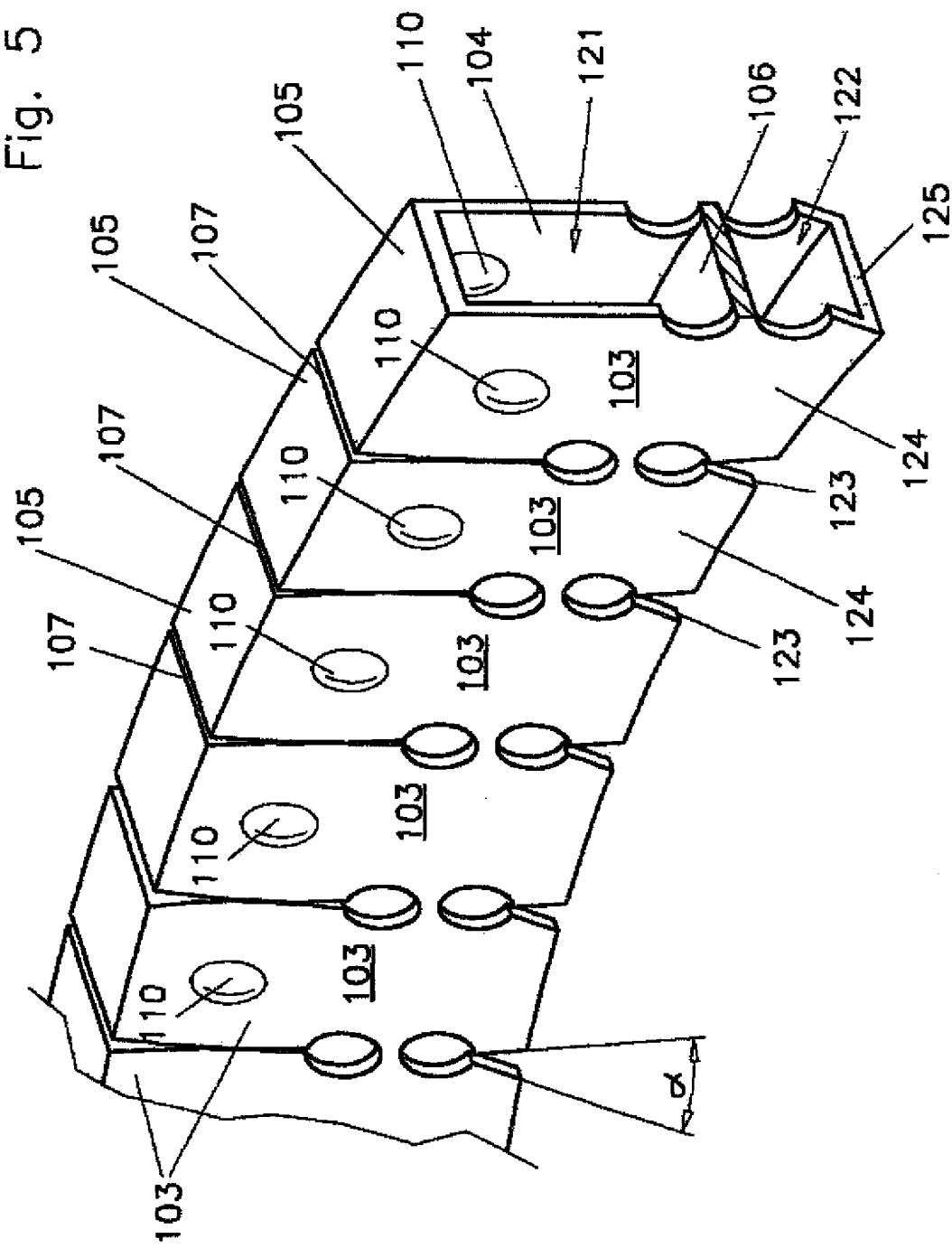
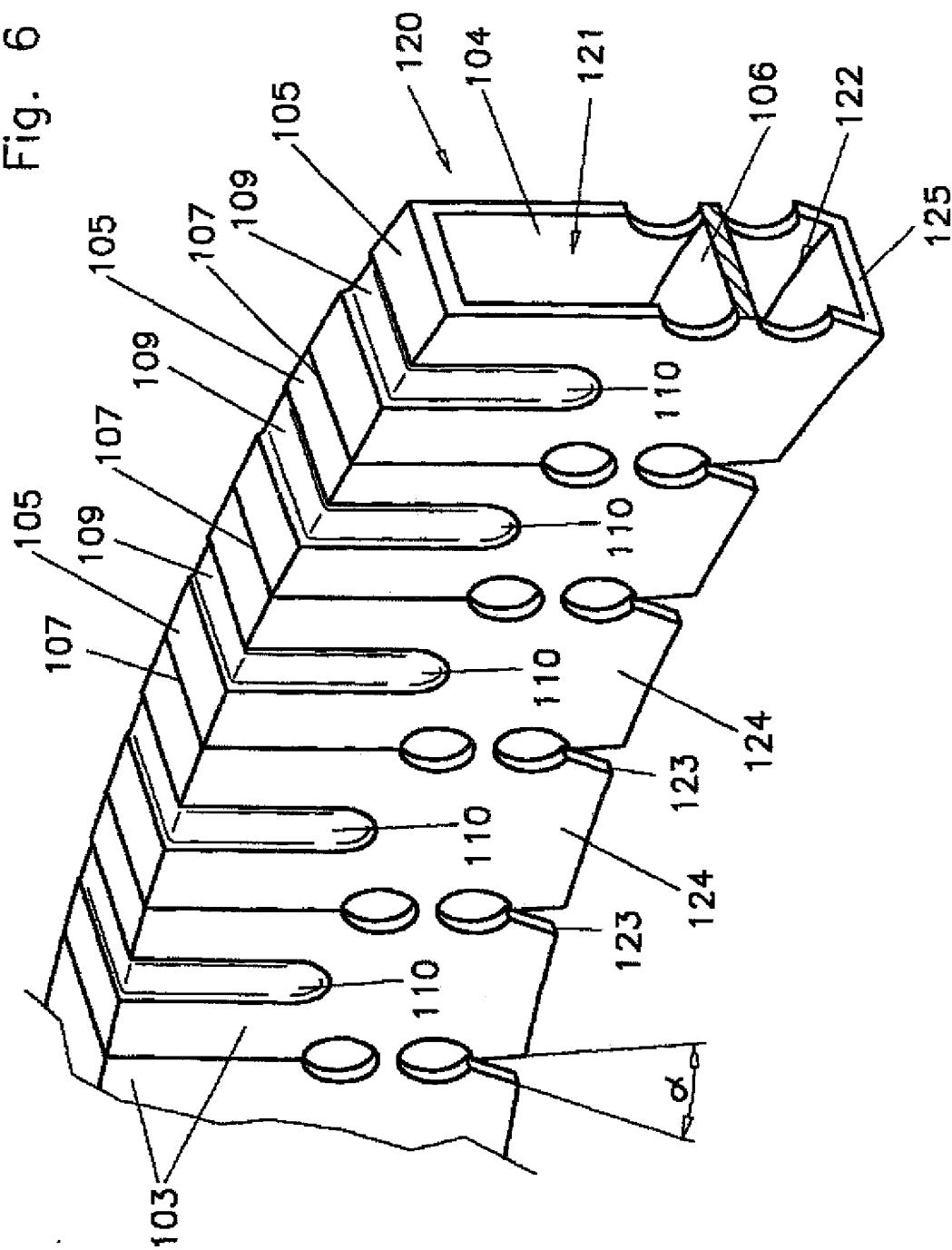


Fig. 6



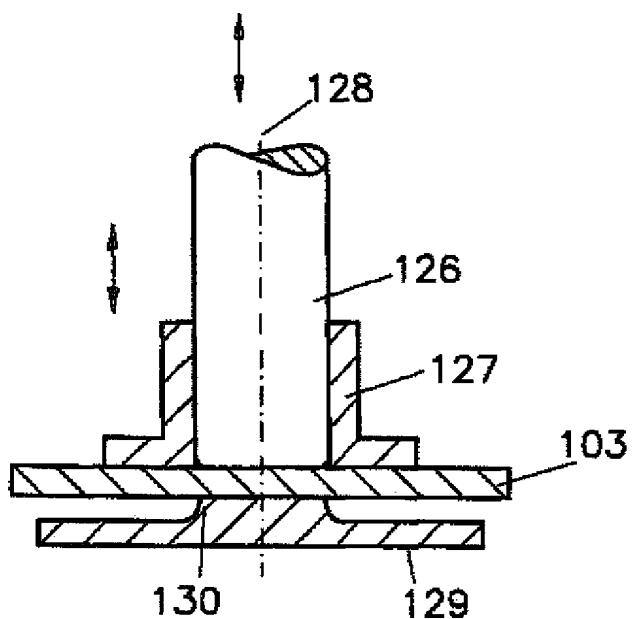


Fig. 7